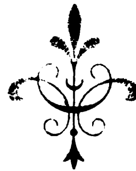
IL PASSAGGIO

DELLE

ALPI ORIENTALI ELVETICHE

CON

UNA FERROVIA



MILANO
Tip. di Domenico Salvi e Comp.
Contrada Larga, N. 15

1861.

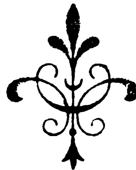
IL PASSAGGIO

DELLE

ALPI ORIENTALI ELVETICHE

CON

UNA FERROVIA



MILANO
Tip. di Domenico Salvi e Comp.
Contrada Larga, N. 15

1861.



IL PASSAGGIO

DELLE ALPI ORIENTALI ELVETICHE

CON UNA FERROVIA

Una fra le grandi quistioni che saranno discusse al Parlamento Nazionale e che rappresenta i più gravi interessi commerciali pel Regno d'Italia, sarà al certo il passaggio delle Alpi colla ferrovia onde congiungere la nostra rete stradale con quella della Svizzera e della Germania, toccando il lago di Costanza. Cangiate le politiche circostanze, e quindi le circoscrizioni territoriali del Regno, il cessato Ministro dei Lavori Pubblici rettamente sentiva che la progettata anteriore linea del Lucomagno più non corrispóndeva ai cangiati e maggiori interessi, e quindi promuoveva la formazione di una Commissione che dovesse esaminare i diversi passaggi delle Alpi. Infatti veniva con Decreto R. 14 Maggio 1860 stabilita la Commissione a tale scopo, in questi termini:

« È istituito presso il Ministero dei Lavori Pubblici una Commissione coll'incarico « di esaminare, avuto riguardo alle mutate condizioni territoriali dello Stato, se per « congiungere mediante una Strada Ferrata attraverso le Alpi Elvetiche la rete fer- « roviaria del Regno colla Svizzera e colla Germania, sia tuttora preferibile il Lu- « comagno, come venne anteriormente ammesso pel passato, ovvero se meglio convenga « adottare una direzione differente ». Dal quì trascritto decreto è facile arguire il cómpito della Commissione all'uopo istituita, e certo non poteva darsi luogo a diversa interpretazione che a quella sola di *esaminare il passo delle Alpi più conveniente all'ampliamento avvenuto del Regno ed alle cangiate circostanze territoriali, ed in cui la quistione di spesa doveva essere l'ultima*. Il giudizio della Commissione portato avanti alla pubblica opinione dava in allora luogo all'esame delle cause che avessero determinato la scelta del passaggio da adottarsi, ed alla conoscenza di quegli elementi tecnici, politici, economici, dalla cui discussione nasce sempre ed unicamente la verità. Ma nulla di tutto questo. Alla vigilia che la più grande e vitale quistione del commercio d'Italia deve essere portata alla Camera, nulla ancora si conosce dell'operato

della Commissione, e solo a mezzo del giornalismo ci viene comunicato che colla prevalenza di tre voti venne dalla Commissione adottato il passaggio del Lucomagno. Esaminiamo ora l'operato della Commissione stessa dai ragguagli privati che ci fu dato assumere in mancanza assoluta di dati ufficiali.

Il passaggio del Lucomagno, già ammesso anteriormente quando le condizioni territoriali ristrette al solo Piemonte, non lasciavano altra scelta per la ferrovia a traverso le Alpi, fu già negli anni anteriori così dettagliatamente esaminato dagli ingegneri italiani e stranieri, che non vi era che la scelta di uno fra i progetti più o meno accettabili che erano stati redatti per quel passo. L'attenzione dovette quindi rivolgersi alle Alpi Elvetiche Orientali, ove si offrivano varj passaggi nelle due vallate dei fiumi Mera e Liro, la cui confluenza si effettua poco al di sotto di Chiavenna: e di questi ne veniva affidata la ricognizione e l'esame ad una Sottocommissione scelta nel seno della Commissione stessa, nominata col R. Decreto. Quale dei due passaggi suddetti fosse da preferirsi doveva necessariamente risultare da un preventivo e dettagliato esame d' entrambe, in cui la loro disposizione, la direzione, i valloni normali a queste, la qualità delle roccie, la consistenza del terreno, il boschimento delle falde e precipuamente le circostanze climatologiche, dovevano mettersi a parallelo in una scelta di così grande importanza. Ma la Sottocommissione guidata da una idea già preconcetta (e per quali motivi non ci è dato il conoscere), determinava a priori il passaggio per la Valle del Liro, e senza neppur aver visto nè esaminato l'altro passaggio stabiliva lo sviluppo di una linea che *passando per Como*, seguisse la riva di ponente di quel lago per innalzarsi all'estremità di quello lungo le falde della valle suddetta a raggiungere l'imbocco del tunnel; percorse indi la valle stessa, e valicate le Alpi in quella parte scese per la Via Mala a Coira.

Quali poi furono le ispezioni e gli studj eseguiti al passo per la Valle Bregaglia o del Mera? Per tutta risposta trascrivo le parole di persone il cui asserto è degno di tutta la fede, pronte a confermarle con relativi documenti. « La Sottocommissione « di ritorno da Coira dopo aver pernottato a Molins nella valle dell'Oberalpstein « versante settentrionale delle Alpi, partiva dal suddetto paese il *mattino*, e valicata « la Giulia discendeva nell'Engadina a Silvaplana, da cui si dirigeva per Maloggia « alla Valle Bregaglia, che percorse quanto è lunga con veloce corsa in legno da « posta senza fermata nè esame alcuno delle circostanze di terreno, sicchè nella sera « del giorno stesso la Sottocommissione pernottava a Chiavenna ». Nessuno della Sottocommissione ha nè visitato nè visto in allora il passo delle Alpi in quella Valle: il tratto percorso colla veloce gita è quello che si compie da una diligenza svizzera in un giorno. Qual giudizio dovevasi quindi attendere da questa corsa di posta? Come poteva risultare un coscienzioso confronto dalle ispezioni fatte di simil genere? Ciò nullameno di ritorno a Milano, stese una relazione in cui il passo per la Valle del Liro era il preferibile il solo accettabile, da rigettarsi ogni altro. Veniva quindi disposto il personale d' ingegneri che dovesse eseguire il tracciato della linea adottata che cominciando all' imbocco del tunnel ai Forni sopra Isola, scendesse colla ragguagliante pendenza stabilita del 25 per mille fino all' incontro del lago di Como; la quale linea con uno sviluppo di Kil. 52, venne a raggiungere il livello del suddetto lago in prossimità di Gravedona. Quali sono le circostanze di terreno che si offrono nello sviluppo di questa linea che ebbe così una decisiva preferenza?

A chi abbia percorsa la strada che da Colico conduce a Chiavenna, ed indi la Valle del Liro per la grandiosa strada carreggiabile della Spluga, solo sarà dato farsi un' idea della linea proposta che si sviluppa di continuo alla sinistra di chi cammina sulla strada sunnominata. Cominciando la progettata ferrovia, la salita poco inferiormente a Gravedona, dopo essersi sviluppata sulla breve china del monte fino sopra Gera d'Adda, incontra di subito gli erti e perpendicolari dirupi della riva di ponente del lago di Mezzola, frastagliati da spessi burroni, i quali proseguono fino all' incontro della Valle Crezza, e di là per la Valle del Liro fra terreni o disposti

in continuo scoscendimento o fra abissi che si fanno ognora più grandi e giganti di mano in mano che ci avviciniamo alla somma vetta delle Alpi. In tutta questa tratta i lunghi tunnel del progetto si succedono necessariamente ai grandiosi manufatti, e quando si pensa che questa linea si sviluppa di tal modo sulla non indifferente lunghezza di circa Kil. 40, non fa meraviglia che ne venisse rifiutata l'accettazione. Ommesse le minori valli, pressochè normali alla linea progettata, cui è duopo attraversare, si offrono nel sunnominato sviluppo i grandi e difficili valloni di Gravedona, Domaso, Gerra, Merigiana, Casenda, Mengascia, Bodengo, Crezza, San Bernardo, Olmo, i quali nella più gran parte all' incontro della linea risultante dall'adottata pendenza offrono l' impossibilità di girarli nell' interno, e perciò richiederebbero per sorpassare ai loro squarci, dei manufatti così grandi da rendere molto problematica la loro accettabilità. Se a ciò si aggiunge il passaggio sopra lunghissime tratte di terreni in iscoscendimento quali si offrono nella Valle del Liro e che presentano una delle più grandi difficoltà per una ferrovia, bisogna convenire che la Sottocommissione innalzandosi ben vicina all' impossibile, ha voluto con una preconcetta idea del passaggio per la Valle del Liro, rendere inaccettabile il transito per le Alpi il più corto e più proficuo per la nazione. Il tunnel principale risulta di metri 10350, di cui circa 7850 da aprisi a foro cieco. Lo sviluppo nel versante settentrionale delle Alpi nella vallata del Reno (Hinterrhein), non presenta al certo minori difficoltà che la sovra esposta. La pendenza della valle al 49 per mille, l'assoluta mancanza di vallate laterali in cui determinare il necessario sviluppo, per la discesa, il terreno frastagliato da profondi burroni, sono fatti cui basta il solo accennare per determinare la somma difficoltà per lo sviluppo di una ferrovia. Per convincersi dei contrarj elementi da superarsi senza discendere ad ulteriori dettagli accenno il nome solo di Via Mala dato alla strada carrozzabile, che con mille difficoltà venne tracciata nell'angusta valle fra Tüsis e Splügen.

Che se poi si esaminano le circostanze climatologiche della vallata in cui si volle tracciata la ferrovia, ne risulta a primo aspetto, che la Sottocommissione ha per nulla ponderato le somme difficoltà che anche per tale elemento venivano a cadere sulla linea prescelta. Consta dai dati assunti dalla manutenzione della strada postale delle Alpi e per l'esperienza di molti anni passati in quelle regioni, che ad onta degli sforzi esperimentati in varie invernate non fu possibile mantenere nella Valle del Liro, durante quella stagione, la strada a terreno, al di sopra di metri 870 sul livello del mare, e che perciò da questo punto è forza percorrere la strada con slitte. Infatti la Valle del Liro corre in direzione dal sud al nord: tale direzione nel mentre lascia questa aperta ai freddi venti del Settentrione, ne adduce di conseguenza maggior rigidezza di clima, lunga durata delle nevi, geli prolungati, inverni lunghissimi. Ammesso perciò, come è innegabile, quanto venne sopra accennato, ne risulta troppo chiaramente che al disopra di metri 870 sul livello del mare è strettamente necessario guidare la ferrovia in galleria sia naturale, sia artificiale. L' imbocco del grande tunnel sopra Isola, fu proposto approssimativamente all'altezza di metri 1400 sul livello del mare, e ritenuto che al tracciato in galleria difficilmente si potrebbe applicare una precedenza del 25 per mille, ma questo dovrebbe limitarsi al massimo al 22, ne risulta che per vincere la differenza di questi due punti di metri 530, occorreranno *pel solo versante meridionale Kil. 22 di ferrata in galleria*. L' esame di questo sagliente fatto climatologico doveva solo bastare ad abbandonare lo studio di una linea per quella valle che la Sottocommissione volle con tanta insistenza propugnare.

Dal fin quì detto chiaramente appare che se l'idea della Sottocommissione adottata pel passaggio nella Valle del Liro, mediante il suddetto tracciato, dimostri come i membri componenti la stessa si elevassero ad un progetto gigante in ogni senso, appunto perchè potevasi determinarne *a priori* la impossibilità dell'accettazione, doveva la loro attenzione cercare altro sviluppo per la Valle del Liro più facile, più ra-

gionato, e pel quale non mancarono i suggerimenti e le proposte di qualche distinto ingegnere, ovvero rivolgersi allo studio d'altro passaggio esistente in quelle Alpi Orientali, ciò che non fu eseguito. Di fatti la Sottocommissione non volle assolutamente occuparsi, come venne surriferito, del facile passaggio per la Valle Bregaglia nel versante lombardo, e per la Valle dell'Oberalpstein nel versante svizzero a raggiungere presso Tüsis il Reno per indi scendere a Coira.

La Valle Bregaglia si distende da Chiavenna fino a Casaccia in una direzione dall'ovest all'est per chilometri 28 circa, incassata fra due linee di monti che al loro incontro formano il thalweg del fiume Mera; ivi si distendono dei piani abbastanza ampii per trovare delle risvolte ad una ferrovia onde determinare lo sviluppo per raggiungerne gli estremi. La catena che si addossa al lato nord sulla riva destra del Mera non è aperta in nessuna parte ai venti settentrionali per mezzo di minori vallate, ed offre delle chine con miti pendenze, rivestite pendici, completa assenza, fuorchè in qualche piccolissimo tratto, di frane, scoscendimenti e di erti dirupi quali si incontrano solitamente nell'appressarsi ai varchi delle Alpi. Il mite clima, avuto riguardo alla sua elevatezza, dà luogo ad una vegetazione che difficilmente si rinverrebbe in altre vallate a parità d'altezza. A questi fatti noi dobbiamo i rigogliosi boschi di cui sono rivestite le Alpi, massime nella parte svizzera a cui appartiene nell'estrema parte, e la presenza di una folta popolazione sparsa in un gran numero di villaggi e di borghi, dei quali ommessi i minori, i più importanti sono Chiavenna, Villa di Chiavenna, Castasegna, Bondo, Promontogno, Soglio, Stampa, Borgonovo, Vico Soprano, Casaccia. Chiunque ha percorse le due strade che conducono alla Valle del Liro ed alla Valle Bregaglia conosce quali diverse impressioni succedano al viaggiatore, nella prima, fredda, dirupata, franosa; nella seconda, mite, facile, rivestita di grandi boschi e ricca di solerte popolazione.

Quì giova notare una circostanza importante che forse è sfuggita alla Sottocommissione, o di cui non volle tener calcolo. Mentre nella Valle del Liro, aperta in direzione del nord è un fatto incontestato che al disopra di metri 870 sul livello del mare non è più possibile nel verno tenere la strada postale sgombra dalla neve per quanti sforzi siensi fatti in proposito; è del pari un fatto incontestato che nelle vallate aperte in direzione est-ovest e chiuse da catene di monti lungo la linea verso il nord, il limite suddetto si estende ad altezze assai maggiori. Dai dati risultanti dalla strada postale della Valtellina (la cui direzione è nel senso est-ovest), risulta che quella viene con i mezzi di ordinaria manutenzione mantenuta sempre a terreno fino ai Bagni di Bormio, cioè all'altezza di metri 1435 sul livello del mare. Questa enorme differenza di circostanze climatologiche mostra troppo chiaramente quale immenso vantaggio nella parte economica e d'esercizio apporti la scelta delle chine di monte esposte a mezzodì nella costruzione di una ferrovia nelle Alpi. Le circostanze superiormente accennate per la Valtellina sono le identiche di quelle della Valle Bregaglia, a quella parallela ed affatto eguale, sì per la direzione del suo thalweg come per la difesa di una catena non interrotta di monti sulla linea del nord.

Se i medesimi surriferiti fatti climatologici non possono applicarsi nel lato senso alla vallata del versante settentrionale ove dopo il traforo delle Alpi verrebbe a svilupparsi la ferrovia nell'Oberalpstein, è però innegabile che quella facile valle, e l'altra laterale dell'Albula, mostrano del pari delle circostanze le più favorevoli di clima, e quali è difficile trovare a pari altezza. Le falde delle sue montagne ampiamente rivestite di boschi ed il fatto d'avere di fronte al corso della valle il grande promontorio di Heide che la difende dai venti del nord, e nessuna vetta coperta da ghiacciaje, sono cagioni, io opino, che ne determinano la mitezza del clima, e la rigogliosa vegetazione de' suoi superbi boschi resinosi. Anche in queste due vallate del versante settentrionale delle Alpi, appare a primo aspetto quella mancanza di burroni, di roccie e valloni profondi, di scoscendimenti che incontransi ad ogni

tratto della Valle dell' Hinterrhein ove esiste la Via Mala, e che venne scelta dalla Sottocommissione per lo sviluppo della ferrovia.

Benchè la Sottocommissione abbia, come fu sopraccitato, eliminata la accettabilità del passaggio per la Valle Bregaglia, e qualche altri abbia assai erroneamente asserto che lo sviluppo per tale valle toglie la possibilità di usufruire dell'importante navigazione del Lario, io mi farò a sviluppare per varj tronchi il tracciato per questa, facendone conoscere i varj vantaggi che se ne otterrebbero. (Vedasi l'unita carta geografica.)

La linea da me proposta lascia per ora intatta la questione se meglio convenga la percorrenza della riva orientale del lago di Como passando per Lecco, o quella sulla riva occidentale per Como; essa si adatta allo sviluppo di entrambe, lasciando a più dettagliati e serj studj la decisione dell'importante scelta. Parte col primo tronco da Riva di Chiavenna al contatto del lago di Como e mette capo in fianco a Chiavenna a metri 6 sopra la stessa. La sua lunghezza è di chilometri 12, la differenza fra i due punti è di metri 138, essendo il lago di Como a metri 200 sul livello del mare, ed il punto di passaggio a Chiavenna a metri 338; la pendenza di questa tratta è dell'11 $^1/_2$ per mille, di nessun rilievo sono le opere d'arte al traverso dei torrenti che s' incontrano.

Dalla stazione di Chiavenna a metri 338, prosegue sempre sulla sinistra del Mera fino alle case di Perdumo situate ove esisteva l'antico Piuro; ivi con abbastanza larga curva si ripiega all'indietro e passando sulla riva destra del Mera, percorre la facile china del monte fino a giungere all'altopiano di Campedello presso le case di Sassa a metri 500 sul livello del mare; la sua lunghezza è di Kil. 6, 90, la differenza fra i due punti di metri 102, e la pendenza del 23, 48 per mille. Da tale punto con curva ritornando sempre sulla medesima china di monte e sottopassando per maggior facilità e sicurezza il ventaglio delle Valle di Sant' Abbondio, ripassa con facile ponte il Mera a Ponteggia, e seguendone la sinistra giunge alla stazione di Bondo da erigersi in riva al Mera sotto il borgo suddetto a metri 775 sul livello del mare. Dal piano di Campedello a Bondo la lunghezza è di Kil. 10, 90, la differenza fra i due punti di metri 275, e quindi la pendenza del 25, 23 per mille.

Su questi due tronchi minime sono le difficoltà, le quali constano in una piccola galleria al sortire da Chiavenna, in un tunnel di sottopassaggio alla Valle di Sant'Abbondio e nei due ponti sul Mera, i quali, atteso le disposizioni delle sponde e pel corso incassato del fiume, presentano delle opere d'arte di facile esecuzione e di vantaggiosa stabilità. Ho creduto di sviluppare nel secondo di questi due tronchi la maggiore pendenza di tutta la linea, sì per approfittare del facile terreno e della china di monte esposta al mezzodì e perfettamente soleggiata, su cui questa tratta si svolge, come del mite clima che domina in quella parte di vallata, e tale che il tracciato si farebbe costantemente fra vigne e castagneti.

Dalla stazione di Bondo a metri 775 con un giuoco di stazione (onde ovviare a costose opere per una curva, la quale però sarebbe possibile in quel luogo) ritorna il tracciato sulla destra del Mera per Kil. 2, 76, e giunge fino sopra a Castasegna a metri 124 sul detto borgo, cioè a metri 844 sul livello del mare. In tale posizione ove si può erigere una stazione per raccogliere gli elementi che si offrono in quella parte di vallata ricca di solerte popolazione, ritorna superiormente all'ultimo tracciato con uno sviluppo di Kilom. 7, per raggiungere Borgonovo a metri 1019 sul livello del mare, restando sempre sulla destra del Mera.

La lunghezza di questo tronco è di chilometri 9. 76, la differenza fra i due punti di metri 244, e quindi la pendenza del 25 per mille. In questo tronco la strada è pure sempre guidata sulle falde del monte esposte perfettamente a mezzogiorno su terreni fermi, non frastagliati da roccie e continuamente percorrenti fra castagneti e boschi cedui di cui è ovunque rivestito il monte. Occorre solo piccolo tunnel nella sporgenza di roccia sita di fronte a Promontogno.

Dalla stazione di Borgonovo ch' io crederei importante perchè congiunge i popolati e ricchi borghi di Stampa e di Vico Soprano, ai quali giace il suddetto nel mezzo, alla distanza di un chilometro da entrambi, la linea parimenti con giuoco di stazione si ripiega di nuovo e ritorna sulla stessa china del monte sempre esposta al mezzodì e soleggiata anche durante l'inverno, fra terreni facili non frastagliati da valloni, ma solo da vallette di nessuna entità, per giungere all'importante e popolato borgo di Soglio a metri 50 sulle estreme case superiori del suddetto, cioè a metri 1156 sul livello del mare. La lunghezza di questa tratta è di Kil. 5 $^1/_2$, e la sua pendenza del 25 per mille avendo a vincere metri 137 d'altezza fra i due punti. Da Soglio, con giuoco di stazione, la ferrovia correndo sempre sopra falde di monte in cui la roccia mostrasi di rado e sopra terreni rivestiti di boschi e senza esempio di scoscendimento, sempre esposta al mezzodì e soleggiata anche durante tutto l'inverno, giunge a metri 6 sopra Casaccia all'imbocco del tunnel di traforo delle Alpi a metri 1466 sul livello del mare. La lunghezza di quest' ultimo tronco è di Kil. 12, 50, dei quali Kilom. 10, 50 guidati a cielo aperto colla pendenza del 25 per mille, e gli ultimi due chilometri in galleria artificiale colla pendenza del 22 per mille. Ho creduto necessario di guidare in galleria quest'ultimo tronco di Kilom. 2, sì perchè le altezze percorse in questo tratto offrirebbero delle difficoltà per lo sgombro delle nevi, sì per difenderlo dai venti che dalla superiore Engadina battono questa tratta in cui la vallata prende una direzione nord-est.

Nello sviluppo sovraesposto da Chiavenna a Casaccia, che è la parte più difficile del passaggio a cielo aperto delle Alpi, la linea segue costantemente, tranne che in qualche piccola tratta, le falde di monte rivestite di bella vegetazione e sempre esposte a mezzogiorno. Credo quest' ultima circostanza assai importante e forse solo apprezzata da chi ha fatto lungo soggiorno nelle Alpi e durante l'inverno; io ne lascio il giudizio agli ingegneri di quei luoghi che conoscono per pratica quali difficoltà di esercizio e di manutenzione offrono le postali durante la fredda stagione nei luoghi ove il loro sviluppo si effettua sulle falde di monte rivolte al nord o non soleggiate. Che se difficili per una postale, giganti diventano per una ferrovia. La prima ispezione per il tracciamento delle strade nelle Alpi dovrebbesi fare nell'inverno, ove emergono a prima vista i luoghi dominati dai venti, e quindi ove si agglomerano ingenti masse di neve; la posizione in cui havvi assenza di sole per varj mesi, i punti solcati dalle valanghe, dalle lavine, ed infine tutti quegli elementi che rendono così difficili i ragionati sviluppi delle strade in quelle alpestri regioni. In generale gli studj vengono quasi sempre fatti (e l'attuale lo fu pure) durante l'estate, ove la natura si fa bella anche in quelle somme pendici, ed in cui non è dato travedere quali immense difficoltà vi agglomeri l'inverno. Un vecchio alpigiano che aveva passata la sua vita nel traversare qual mulattiere la vetta delle Alpi anteriormente all'apertura delle strade carreggiabili, diceva con una rozza ma giusta idea ad un distinto ingegnere che stava compiendo i lavori pel passaggio della postale della Spluga: « Se « volete una strada sicura cercatela al sole nell'inverno ». Ed il montanaro aveva ragione, chè i fatti lo provarono, ed io ne faccio appello alle ingenti posteriori spese di riattazioni fatte alla postale nella Valle del Liro. Nella linea da me proposta per la Valle Bregaglia, ove sono le lunghe tratte di roccia, gli abissi, i burroni, i profondi valloni, i terreni in scoscendimento che si offrono continuamente nel tracciamento della ferrata per la Valle del Liro dal lago di Mezzola al tunnel delle Alpi? Io credo di non andar errato dicendo rinvenirsene assoluta mancanza. Vi hanno delle difficoltà come se ne incontrano ovunque sulle Alpi, ma al certo non grandi come ne offre il versante meridionale della Valle del Liro e del Lucomagno.

Ma ritornando al tracciato della ferrovia, ove a Casaccia incomincia il tunnel di traforo delle Alpi, questo si sviluppa sopra una lunghezza di Kil. 11, 20, quindi qualche centinajo di metri più dell' ideato sulla linea progettata dalla Sottocommissione, e meno assai di quello del Lucomagno e dell' altro adottato per lo Scopi;

viene disposto in due pioventi inclinati, di cui il primo lungo Kil. 8 colla pendenza del 22 per mille, l'altro di Kil. 3. 20 col 2, 66 per mille. Di questo modo il piano di Valle Cavreggia a Cad Val offre la possibilità di aprire un pozzo a Kil. 6 dall'imbocco a Casaccia, per cui vi avrebbero soli Kil. 3 per parte da eseguirsi a foro cieco. Il resto di Kil. 5 può essere eseguito col soccorso di quanti pozzi si vogliono, adattandosi ovunque il piano della Valle dell'Oberalpstein. Lo sbocco nel versante settentrionale succede a Marmorera a metri 1634 sul livello del mare. Da questo punto la strada viene guidata lungo la Valle dell'Oberalpstein sempre alla destra del torrente e superiormente alla postale per Kil. 8, coperta da galleria artificiale onde essere difesa dalle nevi nell'inverno: la pendenza per questa tratta è del 22 per mille e passando sopra Molins a met. 85 discende sopra Roffna all'altezza di Met. 1458 sul livello del mare, indi a cielo aperto sempre colla pendenza del 25 per mille, passa a Met. 106 sopra Tinzen, a Met. 96 sopra Schweiningen, si ripiega indi nella valle dell'Albula e percorrendola sulla sinistra giunge fino poco al disotto di Filisür, ivi varca i due confluenti l'Albula e Landwasser, e sviluppandosi sulla destra del fiume raggiunge il ponte di Tifenkasten a metri 850 sul livello del mare. Quivi passa di nuovo l'Albula e con una pendenza del 9 per mille sulla sinistra del fiume suddetto raggiunge Tüsis, varcando presso questo importante borgo il facile Reno stretto fra verticali sponde, ed allo stato ancora di minor torrente.

Questo sviluppo suddescritto nel mentre offre delle difficoltà nei primi tronchi di percorrenza nell'Oberalpstein, viene guidato pur sempre sopra falde di monte rivestite da superbi boschi resinosi, sopra terreni privi di scoscendimenti, offrendo nella parte che si interna nella valle Albula uno dei più facili tracciati sopra chine di monte in cui nulla sono le difficoltà di costruzione; al passaggio dell'Albula a Tifenkasten e a quello del Reno presso Tüsis si presentano delle circostanze di terreno e delle sezioni, per cui d'assai verranno minorate le difficoltà d'esecuzione di quelle opere d'arte. E del pari non vi hanno nella linea da me sviluppata, nessuno dei grandi valloni normali al suo andamento, nè gli orridi ed imponenti dirupi che offre la Via Mala scelta dalla Sottocommissione. Chi pure non ha percorso ed esaminato sul luogo le valli di cui tenni parola, può anche solo col concorso di buone carte geografiche persuadersi della grande diversità di difficoltà che presenta il versante settentrionale per la Via Mala suddetta, in confronto di quelle che emergono nella mia proposta.

Il proseguimento della ferrovia da Tüsis a Coira passando per Reichenau, si presenta di così facile sviluppo, sicchè non vale la pena di occuparsene, sortendo questo tratto dall'esame diretto del passaggio delle Alpi. La pendenza del primo tratto da Tüsis a Reichenau sopra una lunghezza di Kil. 15, 50 offre una pendenza del 10, 33 per mille, non essendovi difficoltà di rilievo nè grandi opere d'arte all'infuori del passaggio del Reno nel ramo di Levante. Da Reichenau a Coira lo sviluppo della strada è sopra un terreno leggermente ondulato e quindi assai facile, comodo e pressochè piano.

Riassumendo ora la lunghezza dei varii tronchi dettagliati, ne risulterebbe la totale lunghezza da Riva di Chiavenna a Coira come segue:

Da Riva di Chiavenna a Casaccia all'imbocco del Tunnel	Kil.	57, 56
Tunnel di traforo delle Alpi	»	11, 20
Dallo sbocco del tunnel lungo la Valle dell'Oberalpstein, e con sviluppo nella Valle dell'Albula fino al ponte di Tifenkasten	»	32, 20
Da Tifenkasten a Tüsis	»	11, 54
Da Tüsis a Reichenau	»	15, 50
Da Reichenau a Coira	»	9 —
Da Riva di Chiavenna a Coira Totale	Kil.	137 —

Ora ammesso l'anteriore sviluppo sulla riva orientale per Lecco, che io ritengo il migliore per la linea da Bergamo a Lecco, e quindi per le comunicazioni col Veneto, avremo:

Da Lecco a Riva di Chiavenna	Kil. 55, 50
Da Riva di Chiavenna a Coira come sopra	» 137 —
Da Lecco a Coira	Kilom. 192, 50

Le linee proposte pel passaggio delle Alpi si riassumono nelle seguenti cifre:

Passaggio per la Valle del Liro	Da Coira a Como	(Tunnel Kil. 10, 35)	Kil. 166, 85
	Da Coira a Lecco	(Tunnel » 10, 35)	» 171, 35
Passaggio Lucomagno	(superiore) Da Coira ad Arona	(Tunnel » 26 —)	» 245 —
	(inferiore) Da Coira ad Arona	(Tunnel » 29 —)	» 228 —

E riassumendo in base alle esposte lunghezze le distanze per le diverse linee progettate da Milano a Coira, da Genova a Coira e da Piacenza a Coira, abbiamo:

DA MILANO A COIRA

Alpi Orientali			Alpi Occidentali	
Per Como e Valle del Liro	Per Lecco e Valle del Liro	Per Lecco e Valle Bregaglia	Per Lugano e Lucomagno	Per Novara, Arona e Lucomagno
Kilom. 214	Kilom. 220	Kilom. 241	Kilom. 242	Kilom. 314

DA GENOVA A COIRA

Alpi Orientali			Alpi Occidentali	
Per Casteggio, Milano, Como, Valle del Liro	Per Casteggio, Milano, Lecco, Valle del Liro	Per Casteggio, Milano, Lecco, Valle Bregaglia	Per Casteggio, Milano, Lugano e Lucomagno	Per Novara, Arona, e Lucomagno
Kilom. 368	Kilom. 374	Kilom. 395	Kilom. 396	Kilom. 407

DA PIACENZA A COIRA

Alpi Orientali			Alpi Occidentali	
Per Milano, Como e Valle del Liro	Per Milano, Lecco e Valle del Liro	Per Milano, Lecco e Valle Bregaglia	Per Milano, Lugano e Lucomagno	Per Milano, Novara e Lucomagno
Kilom. 279	Kilom. 285	Kilom. 306	Kilom. 307	Kilom. 379

Dalle suesposte cifre appare a colpo d'occhio che la linea per la Valle del Liro poteva prevalere per la brevità sopra tutte le altre, qualora fosse stata sviluppata con tracciato ben differente da quello adottato dalla Sottocommissione; ma essa venne rigettata solo per le grandi difficoltà tecniche, e così doveva essere, mentre quello scelto dalla Sottocommissione andò incontro a tutti li maggiori, e vorrei dire quasi insuperabili elementi che si incontrano nelle Alpi, per quanto anteriormente esposi, e che dovevasi dietro la sola prima ispezione abbandonare. Appunto basato sull'importante questione tecnico-economica, io ho proposto il passaggio per la Valle Bregaglia, di cui le circostanze di terreno, di clima, sono le più favorevoli alla soluzione del quesito sotto questo aspetto. Se la sua lunghezza è superiore di poco a quella della Valle del Liro, è ben fatto compenso colla facilità, coll'economia d'esecuzione e d'esercizio, nè viene sacrificata alla brevità l'impossibilità dell'accettazione.

Nei suesposti confronti di distanze si sono, pressochè in tutte le memorie scritte su questo soggetto, citati per centri di partenza tre fra i punti principali della superiore Italia, in Genova l'estremo ponente od il mare Mediterraneo, in Milano il centro di ricche e popolose provincie dell'Italia superiore, in Piacenza il punto ove convergono le linee dell'Italia centrale e meridionale. Ma il Veneto non esiste forse? la sua quistione commerciale venne essa posta a parallelo nell'esame delle varie linee? Io oso dichiarare che no. Che se poniamo in confronto le suddette distanze, assunto in Venezia l'estrema parte orientale dell'Italia settentrionale e l'Adriatico con le sue coste superiori, vedremo come sia il di lei commercio sagrificato colla linea del Lucomagno.

DA VENEZIA A COIRA

Alpi Orientali		Alpi Occidentali	
Per Bergamo, Lecco, Como e Valle del Liro	Per Bergamo, Lecco, Riva di Chiavenna e Valle Bregaglia	Per Milano, Lugano e Lucomagno	Per Milano, Novara Arona e Lucomagno
Kilom. 461	Kilom. 458	Kilom. 524	Kilom. 596

Se una ferrea mano impedisce a quelle misere provincie di alzare una protesta contro l'adottata linea del Lucomagno, se i suoi deputati non possono ancora rappresentarle nel seno del Parlamento, non sarà a noi certo di risolvere con una precipitata accettazione di quel passaggio la rovina commerciale di quella parte d'Italia che ora sostiene il più grande dei sacrificj, ma che dovrà tosto o tardi sedere sorella nel consorzio della nazione.

Riassumendo le misure surriferite per la ferrovia della Valle del Mera, ed applicandovi il costo in ragione di chilometro basato sulle maggiori o minori difficoltà che presentano i varj tronchi, avremo:

Da Riva di Chiavenna a Borgonovo Kil. 39,56 a L. 300,000 .	L.	11,868,000
Da Borgonovo a Casaccia, esclusi i due chilometri di galleria artificiale, chilometri 16 a L. 400,000	»	6,400,000
Galleria artificiale fino all'incontro del tunnel, Kil. 2 a L. 600,000	»	1,200,000
Tunnel di traforo, Kil. 11,20 a L. 800,000	»	8,960,000
Dallo sbocco del tunnel a Roffna, galleria artificiale, lunghezza Kil. 8 a L. 600,000	»	4,800,000
Da Roffna a Tüsis, Kil. 35,74 a L. 400,000	»	14,296,000
Da Tüsis a Reichenau Kil. 15,50, a L. 300,000	»	4,650,000
Da Reichenau a Coira Kil. 9 a L. 225,000.	»	2,025,000
Totale da Riva di Chiavenna a Coira, Kil. 137	L.	54,199,000

La Commissione pel passaggio delle Alpi ha ora scelto il passo per lo Scopi prossimo al Lucomagno, e con una deviazione da Oleggio dalla linea Novara-Arona segue la riva orientale del Verbano a raggiungere Bellinzona, in luogo dell'anteriore progetto Arona e Locarno. Viene di tal modo accorciato il tratto fra Genova e Coira di 17 chilometri, restando però eguali le difficoltà di sviluppo per il passaggio delle Alpi nella scoscesa Valle di Campo, e determinato in Kil. 13 la lunghezza del tunnel di traforo. Resta così ridotta la distanza da Coira a Genova in soli Kilom. 390, ma essa lascia sempre sussistere il grave sacrificio di tutti gli altri punti succitati della penisola, la cui importanza pare messa in non cale. Se la linea da me proposta per le Alpi Orientali ha per la sola distanza da Genova a Coira una lunghezza in più di Kilom. 5, essa presenta però per tutti gli altri punti di partenza una grande differenza in meno, e somma poi in riguardo alla Venezia ed alle superiori coste dell'Adriatico. Gli svantaggi che offre poi la linea del Lucomagno in confronto al passaggio per le Alpi Orientali, sono tali e così rilevanti, da minorarne d'assai quella vantata facilità, per cui in mille modi si volle carpire l'opinione pubblica a sostegno di quel passaggio.

È innegabile che nel versante settentrionale per la valle di Dissentis si offrono varie circostanze che fanno di quella a primo aspetto una delle valli meno dirupate della Svizzera; egli è certo però che fra questa prima impressione di facilità ed il tracciamento di una ferrovia corre la più grande differenza. Anche in quello sviluppo si offrono lunghe tratte di terreno in iscoscendimento, varie grandiose opere d'arte pel passaggio replicato del Reno, ed infine tutte quelle circostanze delle quali nessuna valle delle Alpi va eccettuata. Ma se poi si voglia considerare il versante meridionale verso la valle del Ticino, io credo di non andar errato nell'asserire che in questa trovansi del pari tutti quegli elementi difficili che si offrono ovunque all'appressarsi delle sommità delle Alpi. Puossi anzi asserire che al di là di Olivone, la natura ha seminato a larga mano tutti gli ostacoli che può incontrare un tracciato di una ferrovia. Il repentino e brusco salto che offresi al di sopra del detto borgo

(ove sì nella Valle di Campo, come in quella di Campra, abbiamo sopra 3 chilometri di lunghezza una differenza di livello di Metri 336), ha sempre posto alla tortura l' ingegno degli uomini di scienza che hanno segnato lo sviluppo della ferrata in quelle regioni. I molti rigiri, ed i varj regressi succedentisi gli uni sugli altri in terreno di somma difficoltà, ovvero i lunghissimi inaccettabili tunnel che risultano nei varj progetti presentati, sono fatti abbastanza palesi, senza scendere ad ulteriori dettagli, che mostrano troppo chiaramente che le vantate facilità della linea del Lucomagno stanno forse più nella mente dei propugnatori, di quello che nella realtà dei fatti. È una circostanza del pari inesplicabile come si voglia preferire nel Lucomagno un passaggio, ove se anche venissero eseguiti i tronchi di ferrovia di accesso alle Alpi, fino a Dissentis da una parte e ad Olivone dall' altra, devesi ancora con ingente spesa costrurre una strada carreggiabile che ne varchi le sommità, durante l' esecuzione del gran tunnel e dei punti più difficili, la quale valga a congiungere i paesi sopraccitati. Nelle Alpi Orientali noi abbiamo invece non una, ma due strade già costrutte, percorse dal commercio durante tutto l' inverno, cioè la Spluga e la Giulia, nelle quali si potrebbe subito e senza ulteriori spese attivare il transito quando fossero eseguiti i facili tronchi fino a Chiavenna da una parte, a Tüsis dall'altra.

La circostanza poi che la strada del Lucomagno deve essere eseguita sopra un territorio estero per la lunga tratta di Kil. 70 circa nella Vallata del Ticino, e che questa costrutta coi denari della nazione passerà poi in possesso della Confederazione Svizzera, e solo a vantaggio di un territorio che non ci appartiene, sono motivi che dovrebbero da sè soli bastare ad abbandonare quell' idea così funesta al generale commercio d' Italia. D'altronde ove sono in questa Valle del Ticino le folte popolazioni, le giganti industrie, le grandi risorse per cui farvi passare una ferrovia? Le popolazioni delle nostre provincie sono forse minori per chilometro quadrato che quelle del Ticino? Le nostre industrie, la svegliata intelligenza delle nostre vallate, i ricchi elementi di minerali delle Alpi Orientali hanno forse qualche cosa da invidiare alle prime? Troppo palesi sono gli elementi statistici e troppo ripetuti a vantaggio delle provincie del nostro Stato, perchè valga la pena di scendere a dettagli di confutazione.

Non faccio quì parola degli svantaggi in linea militare della linea del Lucomagno, dei quali ho toccato in fine della presente memoria, lasciando agli uomini di questa importante scienza lo sviluppare in dettaglio le sfavorevoli circostanze.

Dal fin quì detto io opino che la linea la più utile e che senza sagrificio d'alcuna parte del nostro Stato, corrisponde ai bisogni generali, debba essere *quella delle Alpi Orientali per la Valle Bregaglia*, della quale espongo i varj vantaggi:

Commerciali

Congiunge con una linea media più breve, tutti i varj e grandi interessi della Penisola, senza sacrificarne uno a preferenza di un altro, e raccoglie quindi tutti gli elementi di prosperità provenienti sì dal Mediterraneo, come dall'Adriatico.

Guida la ferrovia per mezzo alle più ubertose provincie dello Stato per agricoltura, e si mette in contatto con le più industri, e tutte ricche di folta popolazione e di crescenti industrie.

Dà l'adito al più ampio sviluppo di una rete di ferrovie nelle antiche provincie, nella Lombardia e nel Veneto, in modo da doversi attendere il massimo profitto, essendo poi produttiva fino nelle ultime tratte delle lontane vallate delle Alpi, di cui raccoglie i più dettagliati elementi di prodotto.

È quella che presenta la possibilità dei maggiori sussidj per parte della Società Lombardo-Veneta ed Italia Centrale, permettendo il più proficuo sviluppo delle sue linee che raccolgono i ricchi elementi dell'Italia superiore.

Mette il porto di Genova non solo in comunicazione col lago di Costanza, ma per transito con la più ricca parte di Italia, con cui ogni giorno si accrescono i rapporti di quell'importante punto del Mediterraneo, lasciando del pari il più facile contatto coi versanti meridionali delle valli del Ticino non appartenenti al Regno.

Economici

La sua esecuzione è delle più facili percorrendo quasi di continuo il fondo delle valli, di cui viene a mettersi a contatto dei punti principali, e dei paesi più popolati, sviluppandosi sempre sopra falde di monte che per la loro esposizione e per la difesa dai venti del nord sono le più adatte al tracciamento di una ferrovia.

Non incontra nessuna delle grandi difficoltà e dei colossali ostacoli per cui venne rigettata la linea della Valle del Liro, della quale riesce assai più facile nella costruzione, non innalzandosi mai come quella a regioni inabitate.

Lascia la possibilità di eseguire proficuamente subito senza grande sagrificio di capitali la comunicazione generale dei varj punti più importanti della Penisola colle provincie e col lago di Costanza, perchè eseguita la ferrovia fino a Chiavenna mette capo a due grandi strade postali a traverso le Alpi ed ora già esistenti, cioè della Spluga e della Giulia, per cui si potrebbe attivare nel più grande sviluppo il passaggio del commercio fra i due versanti delle Alpi, intanto che si effettua la parte più difficile del traforo e delle tratte d'accesso, senza lo spreco di altri capitali per la costruzione di un nuovo stradale come sarebbe necessario pel Lucomagno.

Infine essa viene tutta, fuorchè nell'ultimo lembo, fatta su territorio appartenente al nostro Regno; questa strada eseguita coi molti milioni che il Governo richiederà dalle provincie, resterà sempre nostra e non passerà giammai in proprietà di uno Stato estero, come avverrebbe per quella del *Lucomagno*, il cui sviluppo è per la massima parte sul territorio svizzero; il lavoro di costruzione ridonderà specialmente a grande beneficio delle nostre valli tagliate dalla ferrovia, e la cui industria verrebbe potentemente rialzata pei grandi elementi che la natura ha ovunque sparso in quelle.

Politico-Militari

Ci conduce agli estremi confini delle Alpi e ci avvicina ai passi dello Stelvio e del Tonale, che devonsi tenere continuamente in osservazione.

Fa nostra la quistione militare accampata dalla Confederazione Svizzera. Dessa esige che ambi gli sbocchi del grande tunnel delle Alpi sieno sul suo territorio; il possesso d'ambi gli sbocchi al Lucomagno mette il nostro Stato nelle più difficili condizioni militari: per i suddetti (in caso di un'alleanza austro-svizzera) una numerosa armata potrebbe dal Cantone Ticino per mille varchi gettarsi nel nostro Stato. Io ritengo questo fatto degno della più grande considerazione. Quali disastrose conseguenze possa avere questa circostanza è troppo facile il dedurlo, perchè valga la pena di una dettagliata dimostrazione. La nostra frontiera aperta in ogni lato verso il Cantone Ticino, ci guida un'armata nemica nel centro delle antiche provincie e della Lombardia, sopra una linea il cui vantaggio starebbe sempre dalla parte nemica. Forte l'Austria contro la nostra faccia, essa dal Cantone Ticino può girare sulla nostra sinistra ed alle spalle quando di nostra volontà noi le daremo la possibilità d'eseguire questa operazione di guerra. A che giova che la nazione reclami altamente la formazione di un forte e regolare esercito nazionale, quando col fatto suddetto noi stessi ne menomiamo la compattezza, lasciando esposta di fianco la linea delle Alpi la meno difendibile per noi che la possediamo su quella parte solo in seconda linea? Voglio sperare che la quistione militare che da noi deve essere la

prima a considerarsi e la più importante, vorrà essere seriamente esaminata onde impedire la scelta d'un passaggio, che se dannoso all'Italia in generale pe' suoi interessi commerciali, le sarebbe di sommo pregiudizio nella sua difesa militare.

Colla linea da me proposta del passaggio delle Alpi Orientali per la Valle Bregaglia, si lascia intatta l'esigenza del Governo federale e si provvede ampiamente alla difesa del nostro territorio. Nella Valle Bregaglia, in cui ha luogo l'imbocco del tunnel a Casaccia, è assolutamente impossibile il dispiegare anche poco numerosa armata; dessa non potrebbe sortirne che per lo sbocco della Valle al confine di Castasegna sopra Chiavenna; le alte ed inaccessibili montagne che la chiudono dal lato della Valtellina non offrono possibilità alcuna di passaggio. L'intero possesso da parte nostra del lago di Como ci dà la maggior opportunità di portare su qualunque parte di questo, quel numero di soldati atti ad intercettare ogni passaggio sulle sue rive e ci rende padroni assoluti di quella linea. Senza voler trattare una quistione militare, oso asserire che il contrasto del solo varco d'uscita sopra Chiavenna, presenta tali punti di difesa dalla nostra parte, da porre come risoluta in nostro favore questa importante anzi vitale circostanza.

Per tutte le addotte ragioni io oso sperare che la mia proposta debba meritare le più serie considerazioni, onde le vantate e non sussistenti urgenze di un subito bisogno pel passaggio delle Alpi, non faccia precipitare alla scelta della linea del Lucomagno che salva qualche interesse a pregiudizio di tanti altri; ma che tutti e senza eccezione i varj membri di questa famiglia Italiana, di cui eguali furono i sagrificj, sieno chiamati a godere del beneficio di una grande ferrovia che tutti accolga gli interessi della Penisola, al quale scopo unicamente corrisponde il passaggio per le Alpi Orientali. Verrà fra poco chiamato a pronunciarsi in questa grande quistione il Parlamento, ed io non dubito che le gravi circostanze da me accennate saranno prese in serio esame, onde la decisione, vitale pel commercio di tutta Italia, rimanga improntata di quella saggezza e giustizia cui abbiamo diritto d'attendere dai Rappresentanti della Nazione.

Milano, 7 Maggio 1861.

Un Ingegnere delle Alpi.

La presente memoria venne pubblicata per cura del Municipio e della Camera di Commercio di Chiavenna.

La Giunta Municipale

Avv. P. BOSSI *Sindàco.*

GIACOMO DE VECCHI *Assessore.*

PESTALOZZI ALBERTO *Ass.*

GIACOMO MOTTA.

La Camera di Commercio

ANT. FONTANA *Vice-Presidente.*

DE GIACOMI *Consigliere.*